



PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA EN 4º DE ESO BASADA EN EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

**Trabajo Fin de Máster en Formación del Profesorado
de Educación Secundaria**

Alumna: Coral Aranda Magallón

Director: Dr. Víctor Martínez Merino

Fecha: 17 de Junio de 2013

Agradecimientos

Me gustaría dar las gracias a los tutores del Prácticum II en el Colegio San Cernin por ayudarme a llevar a cabo todas las actividades que he propuesto y que me han servido para inspirar este trabajo.

También me gustaría agradecer al profesor. Víctor Martínez Merino, por su dirección y consejos durante la realización del Trabajo Fin de Máster.

Contenido

1.-PROLOGO	4
2.-ANTECEDENTES	6
3.-INTRODUCCIÓN TEÓRICA AL ABP	10
3.1.-HISTORIA DEL ABP	10
3.2.-ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA DEL ABP	12
3.3.-TÉCNICA DIDÁCTICA DEL ABP	13
3.4.-TRABAJO COLABORATIVO.....	16
4.-PROPUESTA DIDÁCTICA	18
4.1.-REVISIÓN DEL CURRÍCULO OFICIAL Y LOS LIBROS DE TEXTO.....	18
4.2.-PROGRAMACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	22
4.3.-PLANTEAMIENTO DEL ABP	28
4.4.-DESARROLLO DEL ABP	31
4.5.-MATERIALES	41
4.6.-EVALUACIÓN DEL ABP	42
5.-CONCLUSIONES	46
6.-BIBLIOGRAFÍA.....	48
7.-ANEXOS.....	50

1.-PROLOGO

En la asignatura de Ciencias Naturales en 4º de ESO se imparten contenidos de introducción a la química orgánica que se estudian generalmente de manera memorística. Durante mi estancia en el Practicum II en un centro comprobé que este tipo de enseñanza lleva a ideas erróneas en cuanto a la conectividad y disposición espacial de los átomos que forman las cadenas hidrocarbonadas y los enlaces. Adicionalmente, mediante la enseñanza tradicional basada en clases magistrales es difícil captar el interés del alumnado y su rol pasivo propicia que adquieran este tipo de conocimientos como algo ajeno, por lo que es difícil conseguir que los integren como algo relevante que tiene interés en su vida cotidiana.

Para intentar aclarar estos conceptos se llevaron a cabo actividades en grupo novedosas utilizando modelos moleculares y que favorecían la iniciativa del alumnado realizando búsquedas de información y fomentando las puestas en común. Los resultados de los cuestionarios de evaluación de estas actividades reflejaron una buena acogida de esta metodología de trabajo por parte de los alumnos. Además, fue eficaz para aclarar determinados errores conceptuales y favoreció la interiorización de los contenidos del currículo.

En este Trabajo Fin de Máster, con ánimo de ir un paso más allá, se realizará una propuesta educativa innovadora basada en el Aprendizaje basado en problemas y proyectos (ABPP) para la enseñanza de la Unidad Didáctica: Introducción a la química del carbono de la asignatura de Ciencias Naturales de 4 º de ESO. El objetivo final será que el alumno adquiera las competencias que marca el currículo de manera eficaz trabajando mediante esta metodología. Adicionalmente, se pretende conseguir una formación integral del alumno que conjugue la adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

En el Aprendizaje basado en problemas (ABP) se invierte el proceso de aprendizaje con respecto a la enseñanza tradicional. Los alumnos trabajan en pequeños grupos identificando sus necesidades de aprendizaje para la resolución de un problema concreto. Así, se fomentará que los alumnos sean los responsables de su propio aprendizaje, desarrollen una actitud crítica hacia la adquisición de conocimientos,

desarrollen su habilidad para las relaciones interpersonales y se involucren en la resolución de un problema o proyecto de forma activa, creativa y colaborativa dentro del grupo[1-3].

En este caso se propondrá la siguiente situación problema como punto de partida para desarrollar el ABP:

El **gasóleo** es una fuente de energía no renovable formada por una mezcla de **hidrocarburos** que se encuentra en yacimientos de **petróleo**. Es uno de los principales **combustibles** que se utilizan para las calefacciones en el hogar.

Suponed que se prohíbe el uso de gasóleo como combustible para calefacciones y en vuestra casa tenéis la calefacción de este tipo y tenéis que decidir otro **compuesto orgánico** como combustible que tenga prestaciones similares. Debéis elaborar un poster donde se defienda el nuevo combustible que vais a utilizar para vuestra calefacción.

A partir de esta situación problema los alumnos deberán interiorizar los contenidos del currículo para enfrentar su resolución. Para planificar esta propuesta, se propone una programación didáctica para la unidad “Introducción a la Química del carbono” que engloba el ABP. Se desarrolla el Planteamiento y actividades del ABP organizado en sesiones así como las técnicas de evaluación.

2.-ANTECEDENTES

Durante mi estancia en el Practicum II en el Colegio San Cernin de Pamplona comprobé que la enseñanza de tipo tradicional, basada en clases magistrales, lleva a ideas erróneas en cuanto a la conectividad y disposición espacial de los átomos que forman las cadenas hidrocarbonadas y los enlaces. Adicionalmente, mediante este tipo de metodología es difícil conseguir que los integren como algo relevante que tiene interés en su vida cotidiana.

En los de grupos de 4º de ESO los alumnos habían dado semanalmente una hora de formulación de compuestos orgánicos a lo largo del año, estudiando cómo se nombran y realizando ejercicios en el cuaderno con representaciones bidimensionales. Para intentar aclarar estos conceptos se llevaron a cabo actividades en grupo novedosas utilizando modelos moleculares, realizando búsquedas de información y fomentando las puestas en común que favorecían la iniciativa del alumno. Los resultados de los cuestionarios de evaluación de estas actividades reflejaron una buena acogida de esta metodología de trabajo por parte de los alumnos. Además, fue eficaz para aclarar determinados errores conceptuales y favoreció la interiorización de los contenidos del currículo.

Se han realizado actividades en el aula de introducción de modelos moleculares tridimensionales con la intención de acercar al alumnado la estructura de las moléculas, ya que están acostumbrados a una representación bidimensional que no es la real. Adicionalmente, se ha planteado una actividad de construcción de moléculas con los diferentes tipos de grupos funcionales que han estudiado y que tienen una repercusión importante en la industria y en la vida cotidiana. Se propuso una búsqueda de información sobre las propiedades, aplicaciones, medioambiente y salud de dichas sustancias y la posterior realización un informe de formato libre. Con esta actividad se pretendió acercar al alumnado la relevancia que tiene en la sociedad la química. Estas actividades se desarrollaron con 3 grupos, de alumnos de entre 24 y 27 alumnos cada uno, durante 4 sesiones de 50 minutos.

Sesión 1 Introducción de modelos moleculares: Durante esta clase los alumnos manipularon los modelos moleculares ya contruidos mientras se estudian las amidas para familiarizarse con su construcción (última clase teórica que corresponde a este tipo de compuestos).Introducción a la estructura tetraédrica del carbono y representación de distintas moléculas sencillas ya contruidas.

Sesiones 2 y 3: Presentación y realización de actividades en grupo: Los alumnos construyeron diferentes compuestos de los distintos tipos que habían estudiado a lo largo del curso. Estas sesiones se realizaron en grupo, para ello se distribuyó a los alumnos en grupos de 3-4 personas que son elegidos al azar.

Se explicó adecuadamente la dinámica de la actividad y las tareas a realizar. Los integrantes del grupo se repartieron las tareas de búsqueda de información sobre distintas moléculas orgánicas que construyeron posteriormente con los modelos moleculares. Finalmente realizaron en grupo un esquema-cuadro-resumen de formato libre de la información recogida (de la web o fuentes bibliográficas).

A lo largo de las dos sesiones todos los grupos tuvieron la oportunidad de manipular y construir las moléculas orgánicas sencillas con todas las estructuras que han estudiado en teoría.(Figura 1)

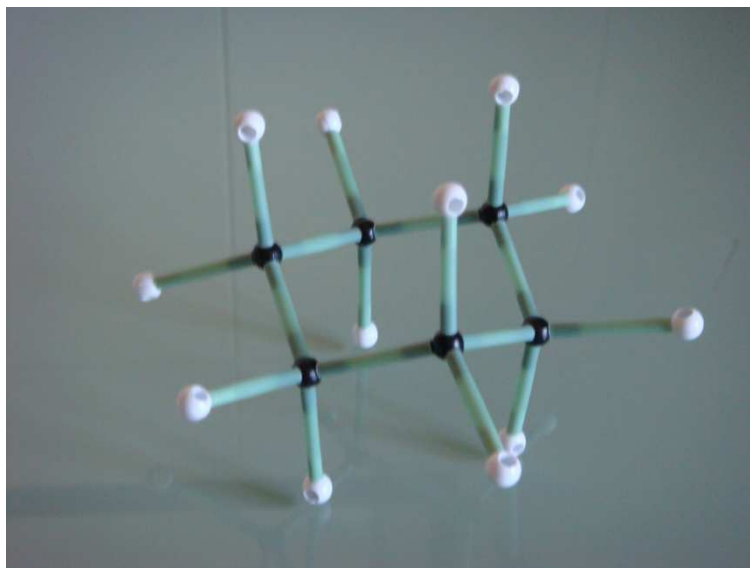


Figura 1. Molécula de ciclohexano construida con modelos moleculares

Sesión 4: Evaluación de la actividad: En una cuarta sesión se realizó un cuestionario al alumnado para evaluar su valoración de la actividad (Ver anexo 7.1)

Adicionalmente se valoraron los resultados del examen teórico final, aunque no se reflejó lo aportado por estas actividades ya que es un examen teórico con ejercicios de formulación tipo. Los entregables de la actividad fueron enviados por los alumnos por e-mail a sus respectivas profesoras.

De las respuestas que dieron los alumnos en el cuestionario de evaluación de la actividad que se recoge en los anexos se extrajeron las siguientes conclusiones:

- El trabajo en grupo supone una novedad para el alumnado, acostumbrado generalmente a trabajos individuales. Aún así, la organización dentro del grupo es eficaz y se reparten bien las tareas y realizan puestas en común. En el cuestionario valoran el trabajo en grupo por la ayuda y el apoyo que encuentran por parte de sus compañeros para adquirir conocimientos. Si bien es cierto, los agrupamientos se realizaron permitiendo a los alumnos elegir, de forma que se establecieron grupos por afinidad. La falta de conocimiento del alumnado y la escasez de tiempo no permitió realizar unos agrupamientos siguiendo otros criterios y esta fue la sugerencia del profesor tutor de las prácticas.
- A nivel teórico, la construcción de los modelos les ayudó mucho a interiorizar y discernir la conectividad de los átomos en los grupos funcionales, ya que esta no se refleja en las representaciones que realizan en las clases teóricas. Adicionalmente, a través de la construcción de las moléculas se cuestionan preguntas sobre su estructura de mayor complejidad (rotación y movimiento de los enlaces, el porqué de que adopten esas estructuras y no otras, la distancia entre átomos, diferencias enlace simple y doble...) y de estas cuestiones demandan mayor información a la vez que se involucran en su propio aprendizaje.
- La actividad de búsqueda de información y realización del informe que tenía como principal objetivo que fueran conscientes de la relevancia en la vida cotidiana de los distintos compuestos orgánicos se ha quedado a medias. Para algunos alumnos sí que ha resultado reveladora pero otros no han llegado a ligar la información como algo que les aporte un conocimiento valioso en su vida. Si bien es cierto que se permitió la búsqueda de información libre con intención de valorar su criterio a la hora de seleccionar

el material. Este punto dejó claro la necesidad de proponer materiales adecuados seleccionados por el docente.

- Cabe resaltar que los alumnos valoran mucho y se interesan por la actividad por el hecho de romper con la rutina de clases magistrales en el aula y se adaptan al cambio de metodología de trabajo no mostrándose reticentes a la adquisición de un rol más activo en el desarrollo de su aprendizaje.

La valoración de estas conclusiones reflejó que un cambio de metodología didáctica, para abordar la enseñanza de determinados contenidos, puede favorecer un aprendizaje más significativo. En este contexto, se ha propuesto el ABP como técnica didáctica para impartir contenidos de Química Orgánica con ánimo de favorecer una mayor implicación del alumnado en su propio aprendizaje consiguiendo superar ideas conceptuales erróneas y vinculándolo a su experiencia cotidiana. Así, tomando como referencia al alumnado del Centro del Prácticum II se realizará una propuesta didáctica basada en ABP orientada a 4º de ESO. A continuación se recoge una introducción teórica de la técnica didáctica del ABP que ha servido de guía para la elaboración de la propuesta didáctica.

3.-INTRODUCCIÓN TEÓRICA AL ABP

Los métodos de enseñanza tradicionales que se basan en la transmisión-adquisición de conocimiento están quedando obsoletos como técnicas docentes efectivas para formar a los alumnos para desenvolverse en el mundo actual que demanda personas capaces de unir sus fuerzas y conocimientos para ser capaces de analizar los problemas de forma precisa desde distintas disciplinas complementarias. En este contexto, la metodología ABP pretende que el alumno aprenda a desenvolverse como un profesional capaz de identificar y resolver problemas y las responsabilidades éticas que implica, de interpretar datos y diseñar estrategias. Para ello, ha de ser capaz de movilizar el conocimiento teórico que está adquiriendo en su formación [4].

Así, el aprendizaje basado en problemas (ABP) es un método que permite combinar la adquisición de conocimientos con el aprendizaje de competencias. Mediante ABP los estudiantes adquieren conocimientos al tiempo que aprenden a aprender de forma progresivamente independiente aunque, guiados por un profesor. Aprenden también a aplicar los nuevos conocimientos en la resolución de distintos problemas, a trabajar en equipo de forma supervisada y, de nuevo, progresivamente autónoma, a identificar sus objetivos de aprendizaje, a gestionar su tiempo de forma eficaz, a identificar qué aspectos del problema ignoran o necesitan explorar con más profundidad, a investigarlos por su cuenta, dirigiendo su propio aprendizaje. Y beneficiándose en este proceso de la colaboración de sus compañeros, que aportan también el contraste necesario a sus indagaciones y formas de entender lo que están estudiando[5].

3.1.-HISTORIA DEL ABP

Para situar los inicios y el contexto en el que se desarrolló la técnica del ABP se recoge a continuación una breve introducción histórica al desarrollo del ABP.[6].

El ABP tiene sus primeras aplicaciones y desarrollo en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos, a principios de la década de 1950. La Universidad de McMaster situada en Hamilton, Ontario, Canadá introduce el ABP en 1969, también en la enseñanza de la medicina bajo el liderazgo de

Howard Barrows. Posteriormente, Mercer University, en los Estados Unidos adoptó un currículum con ABP a principios de la década de 1980 y a finales de la misma década, lo hace también la escuela de medicina de la Universidad de Harvard. Esta metodología se desarrolló con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica, cambiando la orientación de un currículum que se basaba en una colección de temas y exposiciones del maestro, a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema.

Poco tiempo después, las escuelas de medicina en la Universidad de Limburg en Maastricht (Holanda), la Universidad de Newcastle (Australia), y la Universidad de Nuevo México (Estados Unidos), adaptaron el modelo de McMaster.

En los últimos años, el ABP es una de las técnicas didácticas que ha tomado más arraigo en las instituciones de educación superior. En cambio su aplicación a nivel de secundaria esta menos documentada y a estos niveles se utiliza para cubrir una parte del currículo específica y no un curso entero[4].

3.2.-ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA DEL ABP

El aprendizaje basado en problemas sigue un enfoque constructivista del aprendizaje que se realiza en el aula sobre la base de tres supuestos:

- La experiencia física, a partir de la cual construyen los conceptos inductivamente.
- La experiencia afectiva, que ante la realidad previa impulsa el aprendizaje.
- Los conceptos, que condicionan un planteamiento deductivo del aprendizaje.

En el enfoque más común el proceso empieza con la presentación del problema y la activación del conocimiento previo. A continuación se entra en una fase de discusión y de debate en el seno de un grupo con el objetivo de analizar los diferentes elementos y cuestiones implicadas en el problema, listarlas y formular objetivos de aprendizaje. Después de preguntarse ¿qué sé yo sobre el problema?, hace falta plantearse ¿qué debo hacer para comprender el problema? A raíz de aquí, cada alumno debe buscar la información necesaria para lograr los objetivos propuestos. Después, éstos vuelven otra vez al grupo con el objeto de hacer una puesta en común y organizar la información. En este momento es necesario preguntarse si se ha adquirido una mejor comprensión de los fenómenos implicados en el problema. Esta última fase trata de desarrollar las habilidades cognitivas de más alto nivel, como por ejemplo la evaluación, la relación, la toma de decisiones y la síntesis.

3.3.-TÉCNICA DIDÁCTICA DEL ABP

La técnica del ABP suele seguir un procedimiento docente muy concreto, se puede implementar de forma muy diversa. Aspectos relativos al número de alumnos que componen un grupo, qué tipo de problemas se le plantea al alumno, cuántos problemas realiza un alumno en una asignatura, qué aspectos concretos se van a evaluar, etc., varía mucho de unas experiencias a otras.

Elaboración del problema

A la hora de elaborar el problema que va a plantear a los alumnos el docente debe tener en cuenta ciertos aspectos para que el aprendizaje sea efectivo. En primer lugar, El problema ABP debe tener relación con algún aspecto del curso, asignatura o disciplina en la que se encuentre el estudiante, pero su escenario y sus contenidos deben estar situados en la vida real, con conexión con las experiencias previas del estudiante, con lo cual se consigue que sea atractivo, interesante y motivador. Además, el problema debe ser complejo y planteado de modo poco estructurado, no se debe proporcionar toda la información y con todo ello se obliga a que sea necesario hacerlo en grupo para buscar información y construir incluso objetivos de aprendizaje para resolverlo. El problema no tiene una única solución sino soluciones viables y lo importante es que dinamice las capacidades complejas de aprendizaje de los estudiantes, así como sus competencias de trabajo grupal y autónomo.

Diversos expertos en ABP coinciden en afirmar que la elaboración del problema es un factor “crítico” y “central” para el éxito de este método[7, 8] Es pues el eje central alrededor del cual gira todo el proceso ABP.

Según Jacobs[9] un problema ABP es:

“una descripción de unos fenómenos que requiere explicación adicional, y los estudiantes intentan explicar los fenómenos presentes en el problema. Para este propósito ellos lo discuten en grupo. Conforme lo discuten se dan cuenta que no tienen suficientes conocimientos para clarificarlo y por tanto surgen cuestiones sin respuesta, las cuales se convierten en objetivos de aprendizaje que motivan a los estudiantes a informarse y estudiar la literatura relevante para responder esas cuestiones y dar solución al problema”

Existen diferentes tipos de problemas que pueden ser clasificados en función de diferentes criterios como el grado de complejidad, el propósito curricular (dentro del curso, asignatura o tema) o del problema. El problema debe guardar una estrecha relación con los objetivos del curso o asignatura en los que se inserte la actividad ABP. Adicionalmente, los objetivos de aprendizaje que subyacen al problema deben ser globales, y no deben estar parcelados por estrechos límites disciplinares[10]

Los problemas ABP deben estar mal estructurados y han de ser abiertos, lo que implica que deben tener significado ambiguo y han de ser difíciles de definir para que los estudiantes tengan la necesidad de investigar el problema y descubrir su complejidad. Si hay una característica fundamental de los problemas ABP es su mala estructuración. Deliberadamente el problema debe ser ambiguo, con varias posibilidades de solución y con poca información o datos.

Los problemas ABP deben tener un cierto nivel de dificultad y no deben estar limitados a una única solución aunque se deben ajustar al nivel cognitivo de los alumnos [7].

Deben referirse a situaciones actuales o contemporáneas, es decir, problemas de la vida real o del futuro contexto profesional actuales o recientes. Así se consigue motivar y enganchar más a los alumnos en la actividad de aprendizaje [10].

Proceso de resolución del problema

En la versión utilizada por la Universidad de Maastricht, los estudiantes siguen un proceso de 7 pasos para la resolución del problema [11].

1. Aclarar conceptos y términos: Se trata de aclarar posibles términos del texto del problema que resulten difíciles (técnicos) o vagos, de manera que todo el grupo comparta su significado.

2. Definir el problema: Es un primer intento de identificar el problema que el texto plantea. Posteriormente, tras los pasos 3 y 4, podrá volverse sobre esta primera definición si se considera necesario.

3. Analizar el problema: En esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el problema tal como ha sido formulado, así como posibles conexiones que podrían ser plausibles. El énfasis en esta fase es más en la cantidad de ideas que en su veracidad (tormenta de ideas).

4. *Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior:* Una vez generado el mayor número de ideas sobre el problema, el grupo trata de sistematizarlas y organizarlas resaltando las relaciones que existen entre ellas.

5. *Formular objetivos de aprendizaje:* En este momento, los estudiantes deciden qué aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor, lo que constituirá los objetivos de aprendizaje que guiarán la siguiente fase.

6. *Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual:* Con los objetivos de aprendizaje del grupo, los estudiantes buscan y estudian la información que les falta. Pueden distribuirse los objetivos de aprendizaje o bien trabajarlos todos, según se haya acordado con el tutor.

7. *Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos:* La información aportada por los distintos miembros del grupo se discute, se contrasta y, finalmente, se extraen las conclusiones pertinentes para el problema. Estos pasos quedan reflejados en la Figura 2. Generalmente, los pasos 1-5 se llevan a cabo en una primera sesión de trabajo del grupo con el docente.

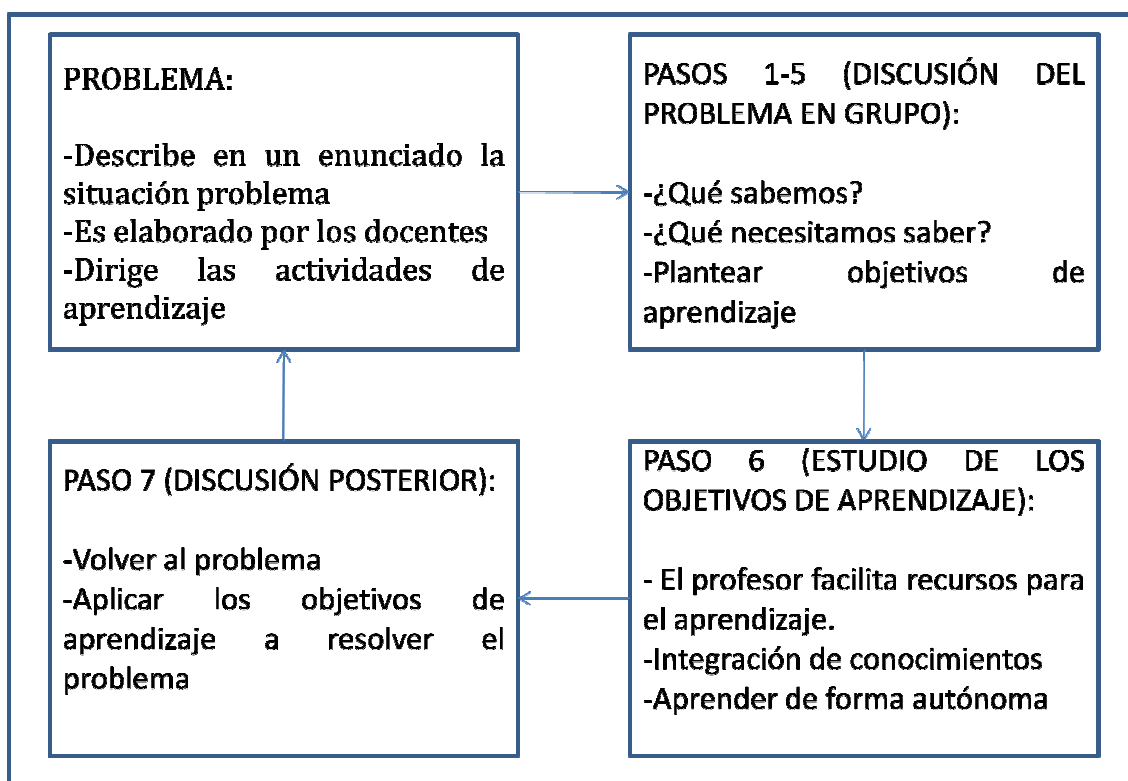


Figura 2. Proceso del Aprendizaje basado en Problemas

3.4.-TRABAJO COLABORATIVO

Para el éxito en el desarrollo de Aprendizaje basado en problemas se ha reconocido la importancia del buen funcionamiento del grupo de trabajo. En este sentido se han realizado estudios que aportan información acerca de los tipos de estudiantes, la realización de agrupamientos y desarrollo de técnicas para resolver problemas inherentes al trabajo cooperativo. Incluso algunos autores consideran los grupos disfuncionales el talón de Aquiles de ABP. [12]

Tipos de estudiantes habituales:

- *Estudiantes dominantes*: se dividen en dos tipos, uno de los cuales presenta un comportamiento disruptivo mientras que el otro tiene potencial para desempeñar un rol positivo. Los estudiantes dominantes disruptivos tienden a ser inmaduros, llamar la atención o presentar falta de disciplina influenciando negativamente al grupo y ralentizando el aprendizaje. En cambio los estudiantes dominantes motivados tienen el potencial de influenciar al grupo positivamente realizando aportaciones productivas a las discusiones en grupo.
- *Los estudiantes apáticos*: dentro de los cuales hay dos grupos que son los estudiantes desinteresados y los estudiantes callados que trabajan por ellos mismos. Los primeros son estudiantes con una actitud negativa hacia el aprendizaje y se caracterizan por sus negativas a participar en las actividades propuestas. En cambio, el segundo tipo son estudiantes inseguros o tímidos que pueden contribuir a las discusiones dentro del grupo si superan esas debilidades y su comportamiento no afecta significativamente al proceso grupal.

Una vez establecidos los diferentes tipos de estudiantes que se encuentran generalmente en el aula es importante establecer un criterio para formar los pequeños grupos de forma que sea viable el desarrollo de un ABP realizando un trabajo colaborativo.

- *La asignación de roles a determinados estudiantes dentro del grupo*

La selección de un estudiante para un determinado rol se debe de realizar de forma que se presenten voluntarios o utilizando técnicas persuasivas. El rol será desempeñado durante el transcurso de una sesión o una actividad y

tendrán carácter rotativo. Un ejemplo de estos roles es la asignación de un secretario, un moderador y un controlador del tiempo. Este tipo de técnica es efectiva para limitar el grado de dominancia de estudiantes sobre motivados sobre el resto ya que se acotan sus atribuciones. Además, es útil fomentar la participación en el grupo de estudiantes tímidos. Este tipo de técnica dinamiza las contribuciones de los estudiantes al grupo y fomenta las discusiones. En cambio en ausencia de las condiciones apropiadas puede desembocar en discusiones irrelevantes, pérdida del control del tiempo y la falta de criterio para orientar las discusiones.

- *Emparejar a estudiantes con habilidades complementarias*

Esta estrategia es efectiva para crear un ambiente de compañerismo, preguntando a los alumnos sobre sus habilidades y agrupándolos de forma que estas sean complementarias. Por ejemplo, es efectivo emparejar estudiantes tranquilos con otras más dominantes. Para que esta estrategia resulte efectiva es necesario que se reconozcan las habilidades que cada estudiante aporta al grupo.

- *Permitir un tiempo para la reflexión al final de cada sesión*

Se ha descrito la efectividad de permitir a los estudiantes reflexionar sobre los contenidos y los procesos objetivos de su aprendizaje. Esta técnica puede resultar tediosa si se usa excesivamente por lo que se recomienda su aplicación en determinados puntos del desarrollo del ABP. Aún así, se considera importante enfatizar al final de cada sesión la necesidad de reflexionar. Cuando se aplica se forma satisfactoria, esta estrategia permite señalar las fortalezas y debilidades del grupo, y desembocar en el desarrollo de un grupo productivo. Además, estas reflexiones permitirán a los estudiantes ver la importancia de su aprendizaje e involucrarlos en la resolución del ABP.

- *Hablar individualmente con los estudiantes*

Es muy importante reconocer tempranamente determinados tipos de comportamiento y tomar medidas antes de que sea demasiado tarde. Por ello, en muchos casos es necesario hablar con el alumno individualmente. Esta estrategia es más efectiva cuando se fija una cita individual fuera de las sesiones de trabajo en grupo.

4.-PROPUESTA DIDÁCTICA

4.1.-REVISIÓN DEL CURRÍCULO OFICIAL Y LOS LIBROS DE TEXTO

Para realizar este trabajo fin de Máster se ha seleccionado como tema a exponer el de Iniciación a la Estructura de los Compuestos del Carbono del temario de Física y Química en 4º ESO. Se ha seleccionado este tema porque se ve tan solo en 2º de Bachillerato de forma más avanzada, añadiendo conceptos como isomería, dobles y triples enlaces, grupos funcionales.... Se coloca al final de temario en ambos cursos y creo que suele ser un tema que se da muy por encima en los Centros de Educación Secundaria (o al menos esa fue mi experiencia), en cambio otros conceptos como los modelos atómicos, los enlaces o la tabla periódica se repiten de distintas maneras en todos los cursos de la enseñanza secundaria. El incluir este tema en cuarto de la ESO permite asentar unos conocimientos previos para 2º de Bachillerato que faciliten los contenidos de este curso. Además, habrá alumnos que en segundo de bachillerato no elijan química y unas nociones básicas de la química del carbono les pueden resultar útiles en grados superiores o carreras universitarias que cursen posteriormente.

En el currículo de la Comunidad Foral de Navarra[13] se describen los contenidos comunes en la asignatura Física y Química y los que se debe recoger en el tema de Iniciación a la estructura de los compuestos de carbono.

Contenidos comunes en el currículo de 4º de ESO de la Comunidad Foral de Navarra

- Familiarización con las características básicas del trabajo científico: planteamiento de problemas y discusión de su interés, formulación de hipótesis, estrategias y diseños experimentales, análisis e interpretación y comunicación de resultados.
- Búsqueda y selección de información de carácter científico utilizando la biblioteca, las tecnologías de la información y comunicación y otras fuentes.
- Interpretación de información de carácter científico y utilización de dicha información para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y

tomar decisiones sobre problemas relacionados con las Ciencias de la Naturaleza.

- Reconocimiento de las relaciones de la Física y la Química con la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, considerando las posibles aplicaciones del estudio realizado y sus repercusiones.
- Utilización correcta de los materiales, sustancias e instrumentos básicos de un laboratorio y respeto por las normas de seguridad en el mismo.
- Adquisición de las destrezas lingüísticas necesarias para el aprendizaje del área: comprensión de textos escritos y orales, conocimiento del vocabulario específico, uso correcto de la expresión oral y escrita, etc.
- Comprensión de la información de las fuentes escritas a través de esquemas, gráficos, mapas conceptuales, resúmenes, etc.

Contenidos conceptuales en la Unidad didáctica “Iniciación a la estructura de los compuestos de carbono en 4 de ESO”.

- Interpretación de las peculiaridades del átomo de carbono: posibilidades de combinación con el hidrógeno y otros átomos. Las cadenas carbonadas.
- Los hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos. El problema del incremento del efecto invernadero: causas y medidas para su prevención.
- Macromoléculas: importancia en la constitución de los seres vivos.
- Valoración del papel de la química en la comprensión del origen y desarrollo de la vida.

Contenidos en la Unidad Didáctica “Estudio de algunas funciones orgánicas” en 2º Bachillerato

- Revisión de la nomenclatura y formulación de las principales funciones orgánicas.
- Estudio de algunos tipos de reacciones orgánicas: sustitución y adición.
- Alcoholes, aldehídos y ácidos orgánicos: obtención, propiedades e importancia.
- Los ésteres: obtención y estudio de algunos ésteres de interés.
- Polímeros y reacciones de polimerización por adición y condensación. Valoración de la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual. Problemas medioambientales.

Comparando los contenidos de Química Orgánica que se deben dar en 4º ESO y 2º Bachillerato, según el currículo, en el primer curso es importante dejar claro la importancia de la química del carbono y las características que confieren al carbono la capacidad de combinación para formar gran variedad de compuestos. No se entrará en cuestiones de isomería y tampoco se estudiarán en profundidad todos los grupos funcionales ni los enlaces múltiples a este nivel. Por otro lado, atendiendo a los contenidos comunes del currículo oficial de 4º de ESO el ABP es una técnica didáctica que permite desarrollar estos aspectos de forma integrada con la adquisición de competencias con mayor facilidad que mediante la enseñanza tradicional.

Con la intención de obtener una visión de los materiales didácticos utilizados para la enseñanza tradicional se llevó a cabo un análisis de distintos libros de texto. Se observó que, en general, los contenidos de los libros de texto exceden los que se presentan en el currículo oficial del Gobierno de Navarra, por ello mediante la realización del ABP nos ceñiremos a adquirir las competencias que marca el currículum oficial para esta unidad didáctica. En el libro de texto aparecen en esta unidad didáctica aspectos que según el currículo oficial se dan también en Biología y Geología y en la asignatura optativa de Profundización de Física y Química.

Contenidos presentados en el libro de texto de la editorial Edebé [14] que se escapan a los que indica el currículo oficial.

- El ciclo del carbono.
- La síntesis de los compuestos orgánicos como superación del vitalismo.
- Formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos más comunes.
- Grupos funcionales. Derivados halogenados. Compuestos oxigenados. -
Compuestos nitrogenados.
- Plásticos. Procesos de polimerización. Fabricación y reciclaje de materiales plásticos. Usos y aplicaciones de polímeros. Impacto ambiental de los plásticos.

Contenidos presentados en el libro de texto Contenidos presentados en el libro de texto de la editorial Edebé [14] que se recogen parcialmente en el currículo oficial, pero que se imparten también en otras asignaturas:

- Glúcidos, lípidos y proteínas.

- Macromoléculas: importancia del carbono como componente esencial de los seres vivos.

Finalmente también hay contenidos presentados en el libro de texto de la editorial Edebé [14] que se recogen en el currículo oficial y que se incluirán en el ABP:

Hidrocarburos. Hidrocarburos de cadena abierta. Hidrocarburos de cadena cerrada

- El átomo de carbono.
- Los compuestos del carbono. Diversidad. Propiedades. Fórmulas
- Combustibles fósiles
- Importancia de los hidrocarburos como recursos energéticos
- Impacto ambiental. El problema del incremento del efecto invernadero: causas y medidas para su prevención.

Una vez que se ha acotado el contenido de la unidad didáctica atendiendo al currículo oficial y a los libros de texto se elaborará una programación de la unidad didáctica que recoja la planificación de cómo se hará efectiva la adquisición de las competencias y el aprendizaje de los contenidos. En el currículo oficial se hace gran hincapié en vincular la química orgánica y la utilización de compuestos orgánicos al día a día del alumno y reflejar su repercusión en la sociedad moderna, por ello la opción de impartir esta unidad didáctica mediante un ABP puede resultar útil. Según el currículo para 4º de ESO aparecen dos grandes bloques donde se refleja la importancia de la química del carbono que son los hidrocarburos y las biomacromoléculas. Para el planteamiento del ABP se optó por la utilización de los primeros ya que las biomacromoléculas se estudian también en Biología en ese mismo curso.

4.2.-PROGRAMACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Para programar una unidad didáctica en la que se va a utilizar el ABP como técnica didáctica se consideró más adecuado realizar una programación por competencias. Las competencias son un agregado de tres aspectos diferentes que se recogen en:

- Saber (adquirir conocimiento)
- Saber hacer (adquirir destrezas)
- Ser (adquisición de valores y actitudes)

Estos tres aspectos se aplican de manera integrada sobre un contexto determinado o situación. El aprendizaje integrador de las competencias se hace más efectivo utilizando metodologías y técnicas didácticas en las que el alumno es el responsable de su aprendizaje, como sucede en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

COMPETENCIAS

Básicas o Transversales:

- Perfeccionar la capacidad de expresión oral y escrita elaborando y defendiendo sus propuestas para resolver situaciones problema utilizando un lenguaje científico adecuado.
- Trabajar la competencia Matemática mediante la Interpretación de gráficos y tablas para extraer conclusiones.
- Manejar adecuadamente las técnicas digitales y de búsqueda de información para aprender los contenidos.
- Tomar conciencia de la relevancia de la formación científica para resolver problemas de repercusión en la sociedad y en la vida cotidiana.
- Aprender a Aprender
- Adquirir destrezas para trabajar según el método científico aplicado a la resolución de problemas en el ámbito tecnológico o de investigación.
- Trabajar valores de responsabilidad, compromiso y autonomía en el trabajo mediante el desarrollo de la unidad didáctica.

- Aplicar una actitud solidaria y democrática que indique valores humanistas en la toma de decisiones de índole científica con repercusión social.

Competencias específicas a adquirir por el estudiante:

- Aprender de forma significativa conceptos de introducción a la Química orgánica como su definición, su historia...
- Comprender las características del átomo de carbono
- Justificar la existencia de la gran variedad de compuestos orgánicos atendiendo a las peculiaridades del átomo de carbono.
- Aprender a nombrar compuestos orgánicos sencillos (alcanos).
- Conocer la estructura de los hidrocarburos en el espacio.
- Conocer las aplicaciones energéticas e industriales de los hidrocarburos.
- Afianzar conocimientos sobre enlace químico y reacciones de combustión.

CONTENIDOS

Conceptuales:

- El átomo de carbono
- Peculiaridades del átomo de carbono
- Enlaces C-H
- Cadenas hidrocarbonadas: estructura, propiedades...
- Los hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos.
- El problema del incremento del efecto invernadero: causas y medidas para su prevención.

Procedimentales:

- Utilización de diversas fuentes para la adquisición de información (web, biblioteca...)
- Elaboración de informes partir de información recogida anteriormente.

- Manipulación y construcción de moléculas orgánicas sencillas utilizando modelos moleculares y simulaciones en 3D.
- Elaboración de informes de laboratorio utilizando adecuadamente un lenguaje científico para designar procesos y materiales.
- Familiarización con la metodología ABP

Actitudinales:

- Actitud crítica aplicada a la selección de información para trabajos y a la asimilación de conceptos.
- Expresión oral utilizando un lenguaje adecuado y claridad en la comunicación.
- Estructuración y claridad de los contenidos en los textos escritos.
- Actitud activa en la realización de actividades propuestas en el aula
- Responsabilidad, tolerancia y participación activa en la realización de trabajo colaborativo dentro de un grupo.
- Valoración de la relevancia en la sociedad de los contenidos conceptuales aprendidos.

METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS DIDÁCTICAS

El alumnado adquirirá conocimientos mediante métodos heurísticos realizando búsquedas en la web, así como en materiales y recursos didácticos que serán facilitados por el profesor. Se fomentarán métodos analíticos durante las puestas en común en grupo para la clasificación y división de información así como métodos sintéticos en exposición de opiniones para la discusión dentro del grupo. Mediante la realización de la sesión de laboratorio se trabajará un método intuitivo para la asimilación de las propiedades y características de compuestos en función de la longitud de la cadena hidrocarbonada.

Todas estas metodologías se integrarán dentro de una propuesta didáctica basada en un ABP, que será la principal técnica didáctica que se utilizará en esta Unidad. El

planteamiento y desarrollo del ABP se recogerán en posteriores apartados donde se desarrollarán las actividades.

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

Para el desarrollo de esta unidad didáctica se dedicarán 10 sesiones de unos 50 minutos (Tabla 1). El ABP se programa en torno a sesiones, que siempre serán flexibles, ya que en el ABP el profesor actúa como guía pero es el alumno el que se responsabiliza de su adquisición de conocimientos, por lo que depende también de él el desarrollo de dicho aprendizaje.

SESIÓN	ACTIVIDAD
1	Introducción a la técnica ABP/ Formación de grupos/ Presentación situación problema
2	Petróleo y Combustibles fósiles
3	Introducción Química orgánica/ átomo de carbono
4	Cadenas hidrocarbonadas/Estructura
5	Propiedades de hidrocarburos combustibles para Energía
6	Medioambiente y efecto invernadero
7	Discusión y revisión de la propuesta para resolver el ABP
8	Exposición-defensa de los Póster
9	Repaso y resolución de dudas sobre conceptos
10	Examen final

Tabla 1. Distribución temporal programada para la Unidad Didáctica.

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Se tomarán las medidas necesarias que se recogen en el Plan General del Centro así como las indicadas en el currículo sobre atención a la diversidad, favoreciendo las que sean integradoras. A priori, es difícil elaborarlas hasta no saber las características del centro en el que se impartirán clases y el contexto socio-cultural del alumnado. Suponiendo que el ABP se implementa en el centro del Prácticum II, donde el conjunto de los alumnos pertenece a Pamplona y el porcentaje de inmigración es muy bajo, la

homogeneidad del alumnado en cuanto a nivel sociocultural se refleja en los objetivos a nivel educativo de la mayoría de alumnos y facilita el desempeño de la labor docente en al aula.

Si bien, se tendrá en cuenta la diversidad en el alumnado a la hora de formar los grupos de forma que haya integrantes con mayores capacidades y otros con mayores problemas para el aprendizaje. Así, mediante el trabajo colaborativo se fomentará que los alumnos más rápidos ayuden, enseñen y expliquen a los que presentan dificultades. Además se realizarán agrupamientos de alumnos con capacidades complementarias y distintas tipologías como se refleja en el Apartado 3.4 de la Introducción sobre el trabajo colaborativo.

Si existe algún grupo aventajado, la técnica del ABP permite que puedan avanzar mientras el resto siguen a su ritmo. Así, se prepararán actividades suplementarias como la lectura y comentario crítico de artículos referentes al tema.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

ABP

- Elaboración de un póster justificativo de la solución al ABP y defensa (40%)
- Realización de los entregables, evaluación entre iguales y evaluación del desarrollo del ABP (20%).
- Examen final (40%)

Se tratará de una prueba escrita que constará de 2 partes:

- o Ejercicios sobre la estructura y nomenclatura de alcanos.
- o Cuestiones para responder de forma razonada

Se tendrá en cuenta la realización de exámenes de recuperación de la prueba escrita, dentro de horario lectivo. Adicionalmente se realizará una evaluación por parte de los alumnos de la técnica ABP y del trabajo en grupo mediante la realización de unos cuestionarios anónimos.

UNIDAD: Introducción a la Química del Carbono en 4ºESO
COMPETENCIAS
<p>Básicas: Comunicación, Matemática, TICs, Social, Humanística, Científica, Aprender a aprender y Autonomía e iniciativa personal.</p> <p>Específicas: Aprender de forma significativa conceptos de introducción a la Química</p> <p>/Comprender las características del átomo de carbono /Justificar la existencia de la gran variedad de compuestos orgánicos /Nombrar compuestos orgánicos sencillos (alcanos)/Conocer la estructura de los hidrocarburos en el espacio/Conocer las aplicaciones energéticas e industriales de los hidrocarburos/Afianzar conocimientos sobre enlace químico y reacciones de combustión.</p>
CONTENIDOS
<p>Conceptuales: El átomo de carbono/ Enlaces C-H/Cadenas hidrocarbonadas/Los hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos/El problema del incremento del efecto invernadero.</p> <p>Procedimentales: Utilización fuentes de información /Elaboración de informes/ Manipulación y construcción de moléculas orgánicas sencillas utilizando modelos moleculares y simulaciones en 3D/Utilización adecuada del lenguaje científico para designar procesos y materiales/ familiarización con la metodología ABP.</p> <p>Actitudinales: Actitud crítica/Expresión oral utilizando un lenguaje adecuado/Estructuración y claridad de los contenidos en los textos escritos/Actitud activa/ Trabajo colaborativo/_Responsabilidad, tolerancia y participación activa en la realización de trabajo colaborativo dentro de un grupo/Valoración de la relevancia en la sociedad de los contenidos conceptuales aprendidos.</p>
METODOLOGÍA: técnica didáctica del ABP fomentando métodos heurísticos y sintéticos.
EVALUACIÓN:ABP (se evaluarán distintos aspectos que se detallan más adelante) 60%/Examen escrito (prueba mixta) 40%
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD:La técnica del ABP permite que puedan avanzar mientras el resto siguen a su ritmo. Se prepararán actividades suplementarias
INTERDISCIPLINARIDAD:Mediante la técnica del ABP se desarrollará un aprendizaje que el alumno contextualice en su realidad diaria abarcando todos las competencias básicas
OBJETIVO DE APRENDIZAJE: Al final de la evaluación de la unidad didáctica se pretende que el 75% del alumnado haya adquirido las competencias que marca el currículo oficial para esta unidad didáctica

Tabla 2. Resumen de la Programación Unidad Didáctica

4.3.-PLANTEAMIENTO DEL ABP

A efectos de planificar la acción a partir del ABP, se establecerán una serie de pasos:

Identificar el Objetivo del ABP

El objetivo final del ABP, será que los alumnos interioricen los conceptos y adquieran las competencias que marca el currículo oficial para la unidad didáctica, y que se recogen en la programación, mientras trabajan colaborativamente para resolver el problema planteado.

Para que los alumnos lleguen a proponer una solución al problema, el profesor deberá ‘orientar’ sus conclusiones, dentro de una gran flexibilidad, hacia objetivos parciales donde identificarán los contenidos conceptuales referentes al currículo. Los puntos por los que los alumnos deberán pasar serán:

- El átomo de carbono
- Peculiaridades del átomo de carbono
- Enlaces C-H
- Cadenas hidrocarbonadas: estructura, propiedades...
- Los hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos.
- El problema del incremento del efecto invernadero: causas y medidas para su prevención.

Decidir la situación problema

Para el planteamiento del problema se han tenido en cuenta las premisas descritas en 1990 por Greenberg, citado en [15], que consideraba que para que se dé una buena situación de resolución de problemas desde un enfoque constructivista, se deberían dar las siguientes condiciones:

- Que los estudiantes planteen una predicción comprobable: Se propondrá a los alumnos que realicen un cartel donde evalúen la viabilidad de la propuesta apoyándose en ejemplos reales.
- Que utilicen material disponible y de fácil acceso: se propondrán materiales didácticos para la búsqueda de información y la accesibilidad al laboratorio para

poner a prueba diferentes propiedades de los compuestos orgánicos y conceptos teóricos que ayuden a tomar la decisión final para resolver el problema.

- Que la situación sea suficientemente compleja como para sustentar múltiples enfoques y generar diversas soluciones: por ello se ha optado por una situación problema ligada con la realidad de una complejidad considerable que no presenta una única solución posible. Se pretenderá con ello que el alumnado se involucre para justificar las decisiones tomadas.
- Que el enfoque colaborativo sea favorable al proceso de resolución del problema: El trabajo en grupo asegurará la diversidad de miradas para afrontar el problema de forma que se asegurará la consideración de distintas soluciones y criterios para la toma de decisiones.

En este caso, los alumnos deberán seleccionar un compuesto hidrocarbonado que sea apto como combustible para calefacción como alternativa al gasóleo. La situación se planteará a través del siguiente enunciado:

El **gasóleo** es una fuente de energía no renovable formada por una mezcla de **hidrocarburos** que se encuentra en yacimientos de **petróleo**. Es uno de los principales **combustibles** que se utilizan para las calefacciones en el hogar.

Suponed que se prohíbe el uso de gasóleo como combustible para calefacciones y en vuestra casa tenéis la calefacción de este tipo y tenéis que decidir otro **compuesto orgánico** como combustible que tenga prestaciones similares. Elaboración un poster donde se defienda el nuevo combustible que vais a utilizar para vuestra calefacción.

Para comprobar si el problema recoge las características de un problema adecuado para desarrollar un ABP[16] se evaluó el enunciado de la situación problema. Los resultados se recogen en la Tabla 3.

Items de comprobación del problema		Si	No
El problema puede motivar a los alumnos y ser atractivo para ellos por cuestiones :	1.1 Social	X	
	1.2 De la vida diaria	X	
	1.3De las asignaturas	X	
	1.4Del examen		
	1.5Profesional		X
Refleja una situación actual		X	
Presenta contenidos multidisciplinares		X	
Cubre contenidos de un curso o asignatura		X	
Se ajusta al nivel cognitivo del alumnado		X	
El problema está mal estructurado		X	
El problemas es complejo y requerirá de colaboración grupal para resolverlo		X	

Tabla 3. Ítems para la comprobación de la calidad de un problema.

A efectos de planificar la acción a partir del ABP, según los autores, el docente debe considerar los pasos o etapas descritos en el apartado 3.3 de la Introducción que comprenden 7 pasos. Estos siete pasos se desarrollaran a los largo de la planificación temporal del ABP en torno a sesiones.

4.4.-DESARROLLO DEL ABP

Sesión 1(Pasos 1-5): Presentación de la metodología ABP y el planteamiento del problema

Como el Aprendizaje Basado en Problemas es una técnica novedosa que difiere en gran medida de la enseñanza clásica basada en clases magistrales, se considera necesaria la realización de una presentación de la técnica ABP al alumnado en el caso de que no la conozcan. En ella se explicará la forma de trabajo en esta técnica didáctica mediante una breve exposición.

Una de las características del ABP es el trabajo colaborativo en grupo, por ello se procederá a repartir al alumnado en grupos de no más de cuatro personas. Se seleccionará a los integrantes de cada grupo de forma que haya una representación de la heterogeneidad de la clase.

Se evitarán agrupaciones al azar o agrupaciones por afinidad. De la experiencia en el centro durante el Practicum II, donde se permitía a los alumnos formar los grupos a su elección había una clara agrupación por sexos, no observándose prácticamente grupos mixtos. Además en muchos casos se formaban grupos de muy diferentes capacidades. En este caso para las agrupaciones se tendrán en cuenta los aspectos y roles de los alumnos según se ha descrito en el apartado 3.4 de la Introducción teórica.

Presentación del problema a los alumnos

Se presentará a los estudiantes el ABP a través de una pequeña introducción como una situación que representa un problema complejo y a la que deben proponer una solución de forma razonada y verificable.

De esta situación problema los alumnos deberán deducir los objetivos de aprendizaje que necesitan interiorizar para hacer frente a la resolución de dicha situación. Para ello deberán realizar una discusión en grupo planteándose las preguntas: ¿Qué sabemos?, ¿Qué necesitamos saber? Si bien, el profesor deberá ‘guiar’ el desarrollo del ABP para que se incluyan los contenidos conceptuales que marca el currículo oficial descritos anteriormente.

Para planificar los contenidos a aprender para hacer frente al problema se realizará una tormenta de ideas dentro de cada grupo tras la exposición de la situación problema. Posteriormente se realizará una puesta en común que recogerá el planteamiento del problema y las necesidades para afrontarlo. Se espera que entre las necesidades detectadas aparezcan preguntas como: ¿Qué es un combustible? ¿Qué características tiene? ¿Qué son los hidrocarburos? ¿Por qué los compuestos orgánicos son combustibles?

A partir de estas preguntas, los alumnos trabajando colaborativamente dentro de los grupos irán adquiriendo los conocimientos y resolviendo nuevas preguntas que se les presenten siendo conscientes de la necesidad de interiorizarlos para volver finalmente a la resolución del problema. Este paso donde se adquieren las habilidades y contenidos necesarios para hacer frente a la resolución del problema suponen el paso 6 y abarca las sesiones 2-6. El profesor actuará como “guía” reconduciendo a los alumnos cuando lleguen a puntos muertos. Si bien, se propondrán actividades y se prepararán materiales didácticos para llevar a cabo este aprendizaje. Antes de desarrollar estas sesiones el profesor deberá haber preparado los materiales didácticos que se recogen en el apartado 4.5. y se detallan a lo largo del desarrollo de las sesiones.

Como metodología de trabajo en todas estas sesiones se pedirá a cada grupo que entregue un acta de la sesión al docente donde figura el reparto de roles y plasmen su trabajo y cuya exposición/discusión sea el inicio de la sesión siguiente. Adicionalmente, al comienzo de cada sesión se asignarán a tres alumnos del grupo los roles de secretario, controlador de los tiempos y moderador.

Sesión 2: ¿Qué es el petróleo?

Para comenzar establecer los contenidos del tema que abarca el ABP los alumnos empezarán cuestionándose que es petróleo y el gasóleo para establecer las características de los que necesitan proponer como alternativa.

Así, se presentará a cada grupo una serie de recursos para trabajar estas cuestiones:

En este enlace (<http://www.quiminet.com/articulos/petroleo-origen-y-caracteristicas-fundamentales-260.htm>) aparece un texto donde se define lo que es el petróleo, de donde se obtiene y cuál es su composición. Se ha elegido este material porque refleja el uso habitual de los distintos hidrocarburos que se obtienen a partir del petróleo de forma que puede servir para orientar la resolución del problema. Adicionalmente se instará a los alumnos a que también recojan la información referente a estas cuestiones en el libro de texto.

A partir de la lectura de estos materiales cada grupo deberá rellenar y entregar una ficha elaborada por el profesor (Ver Anexo 7.2) que recoge los puntos que los alumnos deben extraer de los materiales aportados por el profesor.

Se realizará al final de la sesión una puesta en común seleccionando al azar a una persona de un grupo que expondrá la información recogida sobre cada punto.

A modo de conclusión, se tratará de vincular en una discusión grupal la información recogida con el ABP. Dejando en el aire las necesidades de aprendizaje para continuar a partir de lo adquirido.

Sesión 3: Introducción a la química orgánica, peculiaridades del átomo de carbono

Se iniciará la sesión recapitulando lo aprendido el día anterior y permitiendo que los alumnos se cuestionen lo que necesitan para concretar la solución al problema. Si bien, a través de los materiales y las preguntas directoras el docente dirigirá a los alumnos hacia los contenidos que pretende abordar. Así, los recursos aportados por el docente en la clase anterior muestran los hidrocarburos en función de su composición en % de cada elemento y sus fórmulas químicas que puede ayudar a que los alumnos demanden información sobre los compuestos la química del carbono, sus compuestos y estructura.

Para facilitar a los alumnos estos conocimientos el docente propondrá una actividad:

La configuración electrónica del átomo de carbono ($Z=6$) explicaría una covalencia 2, pero suele funcionar con valencia 4. ¿Podrías explicarlo a partir de estas imágenes?(Figura 3)

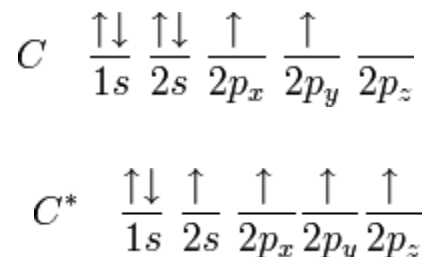


Figura 3. Configuración electrónica del átomo de carbono

Adicionalmente se facilitará el siguiente enlace http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena10/4q10_in dex.htm que permite seguir el desarrollo de la unidad didáctica y relaciona el contenido con conceptos del currículo de unidades anteriores. Repasa el tema de configuraciones electrónicas y tipos de enlace aplicados al átomo de carbono y compuestos orgánicos. Además introduce la química orgánica y tipos de compuestos orgánicos entre los que figuran las aplicaciones energéticas así como una reseña histórica.

Atendiendo a las distintas necesidades de los alumnos en función de sus capacidades esta web permite realizar actividades de ampliación que pueden ser útiles para completar el aprendizaje de los grupos más rápidos que demandan profundizar más en el tema. Ejm: ampliación sobre los grupos funcionales.

En la segunda parte de esta sesión se introducirán los modelos moleculares(bolas y varillas) para comprender la estructura tetraédrica del átomo de carbono. Mediante preguntas directoras del tipo: ¿Cómo pensáis que deben ser a nivel molecular los compuestos orgánicos? ¿qué forma tendrán? Se dejará que los alumnos discutan en grupos y hagan predicciones sobre estas cuestiones.

Para recapitular lo aprendido, el docente introducirá la estructura del metano, permitiendo manipular a los alumnos un modelo ya construido (Figura 4).

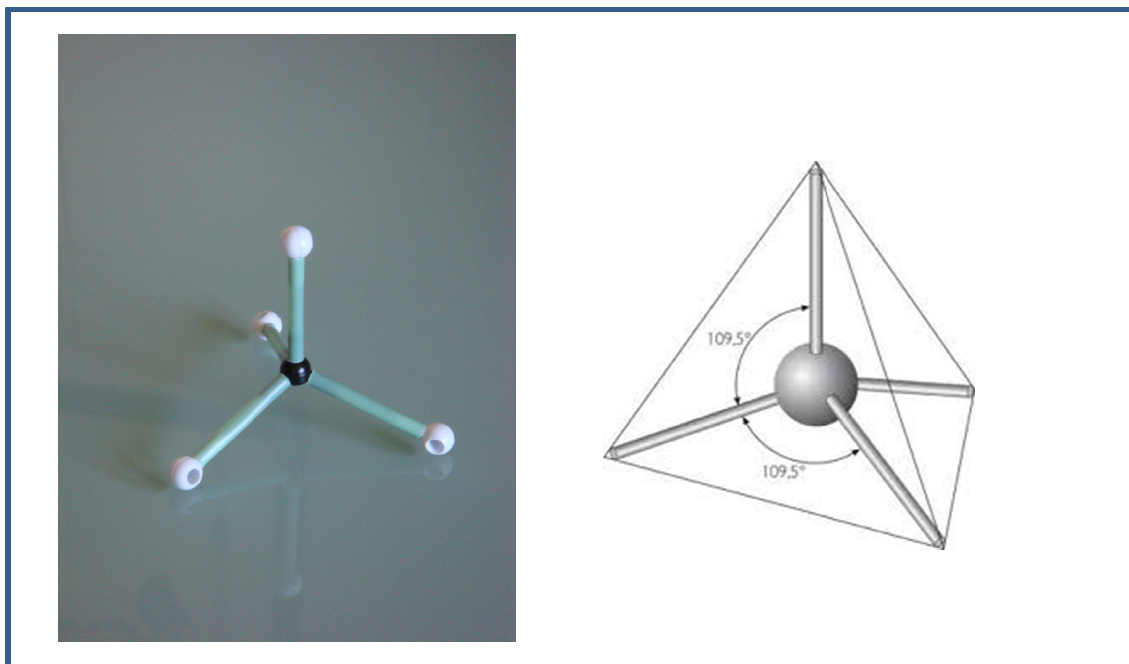


Figura 4. Modelo molecular con bolas y barillas del metano

Sesión 4: Cadenas hidrocarbonadas

Tras la sesión anterior donde se introdujo la estructura tetraédrica del metano cabe esperar que los alumnos sientan curiosidad por construir los modelos de los distintos alcanos, que ya habían visto se utilizaban como combustibles.

Se repartirá a cada grupo el material necesario para construir las moléculas que irán formulando. Se instará a los alumnos a que construyan las moléculas de distintos hidrocarburos, que simultáneamente irán nombrando a partir de unas normas que interiorizarán (Figura 5).

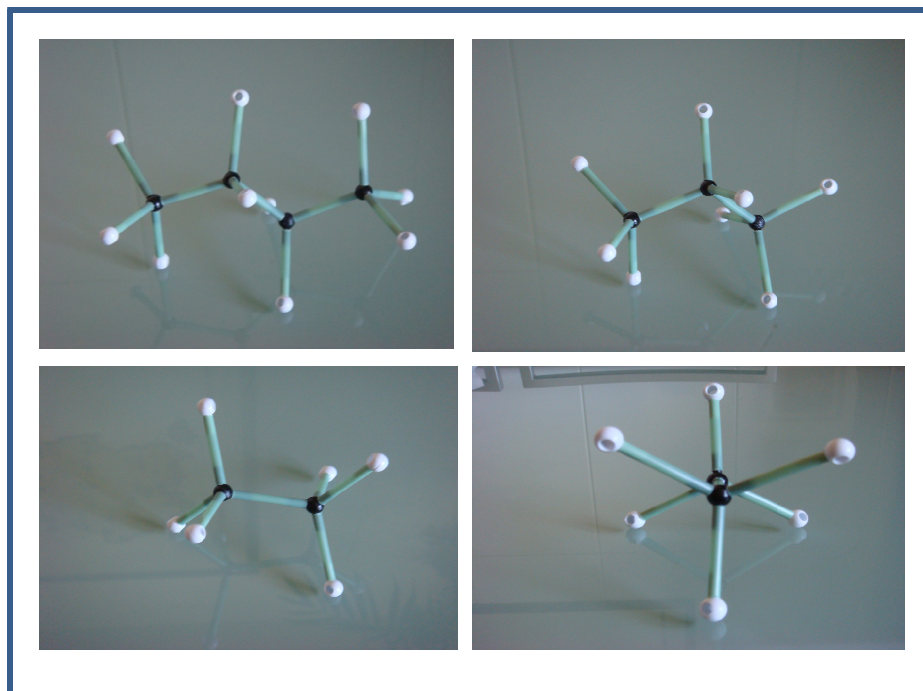


Figura 5. Modelos moleculares de distintos hidrocarburos lineales y cíclicos

Adicionalmente utilizarán un pequeño programa de simulación que permite rotar las moléculas en el espacio y en el que aparecen nombre, fórmula y unas sencillas reglas de formulación.

<http://www.educaplan.org/moleculas3d/index.html>

Al finalizar esta sesión, se discutirán las observaciones a partir del programa de simulaciones sobre información de las propiedades de cada sustancia. Se planteará a los alumnos que si observan alguna correlación en las propiedades con la longitud de la cadena hidrocarbonada. ¿Será importante conocer estas propiedades para tomar una decisión sobre qué combustible será más adecuado para ser utilizado como combustible?

Sesión 5: ¿Por qué los hidrocarburos son combustibles? propiedades y características.

Esta sesión servirá para repasar las reacciones de combustión y evaluar las propiedades de distintos alcanos que podrían ser utilizados como combustibles.

Se permitirá en un principio que los alumnos emitan hipótesis de la relación que existe, si es que creen que la hay, entre la estructura de los alcanos y propiedades físicas

como el estado de agregación, temperatura de ebullición, densidad o solubilidad en agua. Una vez que hayan emitido hipótesis en función de sus conocimientos previos. Se les facilitará un enlace donde deberán interpretar gráficas para comprobar las hipótesis que habían emitido.

http://www.uam.es/departamentos/ciencias/qorg/docencia_red/qo/12/pfis.html

Esta web relaciona diferentes propiedades físicas (punto de ebullición, estado de agregación, densidad... con la longitud de la cadena hidrocarbonada) mediante gráficas. (Figura 6) Esta información puede servir para orientar hacia la elección de un combustible y como punto de partida para proponer alguna actividad de laboratorio.

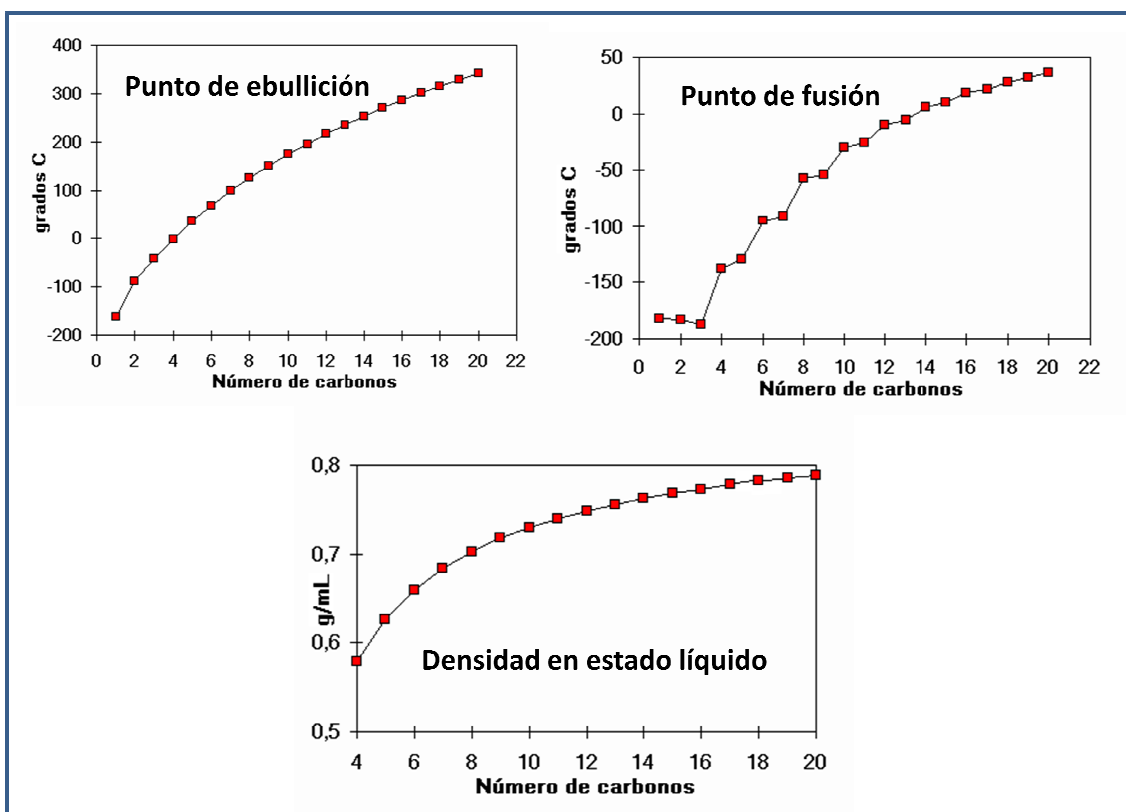


Figura 6. Gráficas de la web que reflejan la relación de las propiedades de los hidrocarburos con la longitud de cadena hidrocarbonada.

En la actividad de laboratorio que se realizará a partir de estos datos, los alumnos deberán comprobar experimentalmente que la densidad y el punto de ebullición dependen de la longitud de cadena. Para ello se dispondrá de un laboratorio equipado y los productos necesarios (pentano, hexano, ciclohexano, decano...). También se realizará un ensayo de la densidad de los compuestos orgánicos respecto al agua.

Tras finalizar esta actividad deberán entregar una ficha que recogerá los procedimientos que han seguido para comprobar la veracidad o falsedad de los datos reflejados en las gráficas de la web y las conclusiones que han extraído (Ver anexo 7.3).

En la parte final de la sesión, los alumnos deberán discutir en grupo si la longitud de la cadena hidrocarbonada favorece o perjudica la utilización de un hidrocarburo como combustible atendiendo a la energía que se produce y los residuos que genera.

Sesión 6: Proposición preliminar de hidrocarburos como combustibles para el uso en las calefacciones. Criterio medioambiental ¿Qué requisitos deben cumplir? Efecto invernadero

Esta sesión se iniciará tanteando a los distintos grupos si ya van perfilando que tipo de compuesto orgánico utilizarían como combustible para sus casas teniendo en cuenta los desarrollados hasta ese punto. Tras unos minutos de reflexión en grupo, el profesor preguntará si hay algún criterio que piensa que todavía no han tenido en cuenta para proponer un combustible. Se realizará una tormenta de ideas general donde los alumnos aportarán sus ideas acerca de otros aspectos que les ayudarían a solucionar el problema planteado. Es de esperar que de esta tormenta de ideas salgan conceptos como la repercusión en el medio ambiente y en la salud de la utilización de unos hidrocarburos frente a otros como combustibles.

Para desarrollar este punto, que también recoge el currículo oficial, se planteará una actividad abierta donde será necesario que los alumnos apliquen su pensamiento crítico y la discusión en grupo trabajando con artículos de divulgación:

<http://www.cambioclimatico.org/category/contenidos/base-cientifica>

Cada grupo deberá realizar un análisis crítica de un artículo de la web seleccionado por el profesor donde se refleje la repercusión en el medio ambiente de los hidrocarburos utilizados como fuente de energía. Adicionalmente deberán vincular la información del artículo con la resolución del problema. Al final de la sesión se entregará una hoja donde se recoja brevemente dicha información en un formato libre junto con el acta correspondiente de dicha sesión.

Sesión 7: Revisión de las propuestas

En esta sesión se vuelve a la situación problema y se aplica todo lo aprendido a la resolución de la misma. Se recapitularán todos los aspectos a tener en cuenta para la toma de decisiones que se han desarrollado a través de los contenidos del currículo: disponibilidad, extracción y procesado, combustión, estructura y propiedades e impacto medioambiental.

Posibles propuestas en las que se valorarán los distintos aspectos: metano (gas natural), biodiesel, keroseno...

Sesión 8: Defensa de los poster y de la opción que se ha tomado, con ventajas e inconvenientes.

Durante esta sesión cada grupo presentará brevemente el póster que ha elaborado donde se presentará el combustible que se ha decidido utilizar como fuente de energía para la calefacción doméstica. Se deberá indicar las propiedades y características de dicho compuesto combustible así como los pros y contras de su utilización. Finalmente se deberá justificar el porqué de dicha decisión.

Un alumno será elegido al azar para poner una nota de forma justificada ejerciendo una valoración del poster y la presentación de cada grupo.

ACTIVIDAD	CONTENIDOS	COMPETENCIAS BÁSICAS							
		COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA	MATEMÁTICA	INFORMACIÓN TICs	SOCIAL Y CIUDADANA	CIÉNTÍFICA	APRENDER A APRENDER	AUTONOMÍA E INICIATIVA PERSONAL	HUMANÍSTICA
Sesión 2: esquema	Petróleo: definición, extracción, composición	X		X	X		X		
Sesión 3:	Peculiaridades C, Configuración y enlace C-H.	X		X		X		X	
Sesión 4:	Cadenas hidrocarbonadas, estructura , nomenclatura			X		X	X	X	
Sesión 5:	Propiedades	X	X	X		X		X	
Sesión 6	Efectos medioambientales combustibles fósiles. Efecto invernadero	X		X	X	X	X	X	X
Sesión 8	Defensa propuesta solución al ABP	X		X	X	X	X	X	X

Tabla 4.Desarrollo de Competencias básicas a los largo del ABP

4.5.-MATERIALES

Recursos:

- Disposición de un ordenador portátil por grupo o en su defecto accesibilidad al aula de ordenadores con conexión a internet.
- Accesibilidad a un laboratorio de Química equipado con el material necesario para realizar la práctica.
- Disponibilidad de juegos de modelos moleculares (bolas y barillas) para trabajar en el aula.

Materiales didácticos:

- Se utilizará ocasionalmente el libro de texto a disponibilidad del alumnado.
- Se recurrirá abundantemente a enlaces web con información, artículos web y simulaciones que se indican en el desarrollo de cada sesión.

4.6.-EVALUACIÓN DEL ABP

Para detallar los criterios de evaluación expuestos en la programación se presentan las rúbricas de cada actividad evaluable incluyendo la defensa de la propuesta de resolución del ABP propiamente dicha:

ENTREGABLE SESIÓN 2	INSUFICIENTE	BIEN	MUY BIEN
<p>Descripción: Rellenar una ficha (Ver anexo 7.2) a partir de la lectura de materiales didácticos propuestos por el profesor.</p> <p>Formato: Cerrado. Rellenar unas actividades de definición, extracción de información y elaboración de esquemas</p> <p>Evaluación: Grupal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No utilizan un lenguaje adecuado y cometen errores ortográficos. - Las respuestas a las preguntas breves reflejan que no han interiorizado conceptos -No identifican la información importante para realizar los esquemas. -Elaboran una definición de conceptos errónea. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza un lenguaje adecuado y sin errores ortográficos. - Las respuestas a las preguntas breves reflejan que han interiorizado gran parte de los conceptos tratados. -Identifican la información relevante para realizar los esquemas. -Elaboran una definición correcta de los conceptos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza un lenguaje adecuado y sin errores ortográficos. - Las respuestas a las preguntas breves reflejan que han interiorizado todos los conceptos -Identifican la información relevante para realizar los esquemas y son capaces de relacionarlos entre sí -Elaboran una definición de los conceptos muy completa.

ENTREGABLE EXPERIENCIA	INSUFICIENTE	BIEN	MUY BIEN
<p>Descripción: Rellenar una "ficha" donde se refleja el trabajo realizado durante la práctica.(Ver 7.3)</p> <p>Formato: Cerrado. Rellenar unas actividades, cuestionario breve.</p> <p>Evaluación: Grupal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explica el procedimiento experimental vagamente y utilizando un lenguaje inadecuado. - Las respuestas a las preguntas breves reflejan que no ha interiorizado conceptos - No utiliza un lenguaje adecuado y se cometen errores ortográficos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explica el procedimiento experimental adecuadamente pero utilizando un lenguaje inadecuado para denominar el material. - Las respuestas a las preguntas breves reflejan que ha interiorizado gran parte de los conceptos tratados. - Utiliza un lenguaje adecuado y sin errores ortográficos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explica el procedimiento experimenta correctamente y utilizando un lenguaje adecuado para denominar el material y procesos. - Las respuestas a las preguntas breves reflejan que ha interiorizado todos los conceptos - Utiliza un lenguaje adecuado y sin errores ortográficos.

ENTREGABLE SESIÓN 6	INSUFICIENTE	BIEN	MUY BIEN
<p>Descripción: Realizar resumen de un artículo de divulgación y vincularlo con la situación problema.</p> <p>Formato: Libre.</p> <p>Evaluación: Grupal.</p>	<p>-El resumen no es conciso y copia parcialmente el texto.</p> <p>-No refleja una interiorización de los contenidos del texto</p> <p>- No utilizan un lenguaje adecuado y cometen errores ortográficos.</p>	<p>-El resumen es es conciso y recoge la información importante.</p> <p>- Refleja una interiorización de los contenidos del texto</p> <p>- Utiliza un lenguaje adecuado y sin errores ortográficos.</p>	<p>-El resumen es conciso , recoge la información relevante y relaciona conceptos.</p> <p>- Refleja una interiorización de los contenidos del texto, además aporta una visión crítica introduciendo opiniones propias.</p> <p>- Utiliza un lenguaje adecuado y sin errores ortográficos.</p>

POSTER DEL ABP	INSUFICIENTE	BIEN	MUY BIEN
<p>Descripción: Rellenar una ficha (Ver anexo 7.2) a partir de la lectura de materiales didácticos propuestos por el profesor.</p> <p>Formato: Libre.</p> <p>Evaluación: Grupal.</p>	<p>-La información presentada no justifica la elección del combustible realizada por el grupo.</p> <p>-No aborda suficientes criterios para justificar la resolución al problema.</p> <p>-Refleja una insuficiente interiorización de los contenidos conceptuales de currículo referentes a la unidad didáctica .</p> <p>- No utilizan un lenguaje adecuado y cometen errores ortográficos.</p>	<p>-La información presentada justifica la elección del combustible realizada por el grupo.</p> <p>- Aborda suficientes criterios para justificar la resolución al problema.</p> <p>-Refleja una correcta interiorización de los contenidos conceptuales de currículo referentes a la unidad didáctica.</p> <p>a - Utiliza un lenguaje adecuado y sin errores ortográficos.</p>	<p>-La información presentada no justifica la elección del combustible realizada por el grupo.</p> <p>- Aborda gran variedad de criterios para justificar la resolución al problema.</p> <p>-Refleja una correcta interiorización de los contenidos conceptuales de currículo referentes a la unidad didáctica y los relaciona entre sí.</p> <p>- Utiliza un lenguaje adecuado y sin errores ortográficos.</p>

DEFENSA ORAL POSTER DEL ABP	INSUFICIENTE	BIEN	MUY BIEN
<p>Descripción: cada integrante del grupo responderá a una pregunta realizada por el docente sobre el ABP.</p> <p>Formato: Defensa oral</p> <p>Evaluación: Individual</p>	<ul style="list-style-type: none">- No utiliza un lenguaje adecuado al expresarse .-No estructura la respuesta y se expresa de manera errónea.	<ul style="list-style-type: none">- Utiliza un lenguaje adecuado al expresarse.-Estructura la respuesta y refleja el entendimiento de los contenidos.	<ul style="list-style-type: none">-Utiliza un lenguaje adecuado al expresarse y un lenguaje corporal que refleja seguridad.-Estructura las respuestas, refleja el entendimiento de los contenidos y emite opiniones propias coherentes.

Adicionalmente, como se indica en la programación se valorará el buen funcionamiento de la metodología dentro del grupo siguiendo la plantilla que se recoge en la Tabla 5. Puntuando de 1 a 5. Siendo 1:Nada ; 2:Ocasionalmente; 3:Regularmente; 4:A menudo; 5:Siempre. Para rellenar esta información el profesor se servirá de las notas tomadas de sus observaciones durante el desarrollo del ABP y de las actas entregadas por cada grupo al final de cada sesión.

Aspectos a valorar	Valoración(Entre 1-5)
Habilidades interpersonales	
Capacidad de Trabajo en equipo:	
<i>Acepta el consenso del grupo</i>	
<i>Compañerismo: ayuda y comparte</i>	
<i>Aporta ideas</i>	
Habilidades de razonamiento:	
<i>Utiliza información adecuada al problemas</i>	
<i>Analiza los elementos del problema</i>	
<i>Propone hipótesis a la resolución del problema</i>	
Adaptación del grupo a la metodología ABP:	
Se define el problema	
Se identifican los conceptos clave	
Se identifican necesidades de aprendizaje	
Se desarrolla un plan de actividades para el logro de los objetivos de aprendizaje.	
Se cumplen los pasos del ABP	
Se respetan los tiempos	
El alumno se adapta al rol que ocupa en el grupo	

Tabla 5. Plantilla de evaluación del proceso ABP

5.-CONCLUSIONES

- Mediante el desarrollo de esta Unidad didáctica utilizando la técnica del ABP, se espera conseguir que los alumnos adquieran una formación global integrando las 8 competencias básicas con la adquisición de conocimientos conceptuales y su capacidad para utilizarlos en situaciones de la vida cotidiana. Estas características definirán un aprendizaje significativo de la materia.
- Durante el desarrollo del ABP se conseguirá mejorar las habilidades sociales de los alumnos para el trabajo colaborativo por lo que se proponen actividades que fomentan estas prácticas.
- Atendiendo a la bibliografía sobre el planteamiento de situaciones problema para ABP se ha propuesto una situación problema que recoge los puntos de partida idóneos para el desempeño de una técnica ABP con éxito.
- Quizá la elección del tema “Introducción a la Química del carbono” y el problema planteado para ello, supone que, a nivel de 4º de ESO no se pueda experimentar en laboratorio la propuesta debido a la falta de experiencia y la peligrosidad, pero para solventar este “punto débil” se desarrolló una actividad de laboratorio de mayor sencillez abierta, que permitirá al alumnado familiarizarse con el método científico.
- El planteamiento de la situación problema está orientado a la integración de los contenidos del currículo en el día a día mediante el planteamiento de un problema complejo cuyo objetivo es que el alumno adquiera madurez, criterio en la toma de decisiones contemplando distintos aspectos (medioambientales, técnicos, económicos...).
- En muchas de las actividades se propone la utilización de TICs y el material didáctico propuesto se basa en recursos de la web, esta metodología se aplica

con la intención de atraer al alumnado, más acostumbrado a este tipo de tecnologías.

- El desempeño de la metodología ABP dependerá también de lo habituados que estén los alumnos a metodologías que utilicen el trabajo colaborativo, por ello es de esperar que en un primer ABP, los alumnos encuentren dificultades a la hora de trabajar en grupo.

6.-BIBLIOGRAFÍA

1. Pozuelos., F.J., ed. *Trabajo por proyectos en el aula : descripción, investigación y experiencias*. 2007, Publicaciones M.C.E.P.
2. Miguel Valero-García, J.J.N., García-Sevilla, J., ed. *La planificación del trabajo del estudiante y el desarrollo de su autonomía en el aprendizaje basado en proyectos. Capítulo 9 de "El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria"*. 2008, Universidad de Murcia. Servicio de Publicaciones.
3. . B. J. Duch, S.E.G., D. E. Allen, ed. *The Power of problem-based learning : a practical "how to use" for teaching undergraduate courses in any discipline*. 2001, Eds. Stylus; Sterling, VA, USA.
4. T. Markham, J.L., J. Ravitz. , ed. *Project based learning handbook: a guide to standards-focused project based learning for middle and high school teachers*. 2003, Buck Institute for Education; Novato, CA, USA,.
5. Juárez, C.V.y.E., *Capítulo 1. ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? . La metodología del aprendizaje basado en Problemas*.
6. Monterrey, I.T.y.d.E.S.d. *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica*. 2010; Available from: http://www.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/abpinge.htmwww.ub.edu/mercanti/abp.pdf.
7. Duch, B., *Writing Problems for Deeper Understanding*, in *The Power of Problem-Based Learning*, S.G. En B. Duch, and D. Allen (Eds.), Editor 2001.
8. Peterson, T.O., *So You're Thinking of Trying Problem Based Learning?: Three Critical Success Factors for Implementation*. *Journal of Management Education* 2004. **28**: p. 630-647.
9. Jacobs, A., et al., *Validation of a short questionnaire to assess the degree of complexity and structuredness of PBL problems*. *Medical Education*, 2003. **37**(11): p. 1001-1007.
10. Stinson, J.E.y.M., R.G. , *Problem-Based Learning in Business Education: Curriculum Design and Implementation Issues*. . *New Directions in Teaching and Learning in Higher Education*., 1996.

11. Schmidt, H.G., *Problem-based learning: rationale and description*. Medical Education, 1893. **17**: p. 11-16.
12. Balasooriya, C., Sophie di Corpo and Nicholas J. Hawkins, *The facilitation of collaborative learning: what works?* Higher Education Management and Policy, 2010. **22**(2).
13. Currículos de las diferentes asignaturas, materias y módulos profesionales de todas las enseñanzas (con referencias legales y en pdf)
<http://www.educacion.navarra.es/portal/Guia+del+Profesorado/Curriculos>, G.F.d. Navarra, Editor.
14. Edebé, E., ed. *Física y Química 4º ESO*. 2009.
15. Torp, L.y.S., ed. *Problems as possibilities*. 1998, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development
16. Murcia, A.R.M.y.J.G.S.U.d., *Capítulo 2. La elaboración de problemas ABP. La metodología del aprendizaje basado en Problemas*.

7.-ANEXOS

7.1.-Cuestionario de Evaluación actividades de los Antecedentes

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES: ESTRUCTURAS MOLECULARES, PROPIEDADES Y APLICACIONES DE COMPUESTOS ORGÁNICOS.

GRUPO:

- ¿Te ha parecido interesante la forma de trabajo durante estas sesiones? ¿Qué te ha resultado más interesante?
- ¿Te ha ayudado la construcción de moléculas los modelos a comprender la estructura de los compuestos con distintos grupos funcionales?
- ¿Te ha resultado positivo el trabajo en grupo?
- ¿Piensas que la actividades te han servido para valorar la importancia en la vida cotidiana de las moléculas que habías estudiado previamente?
- ¿Has encontrado dificultades a la hora de realizar la actividad? Nombra lo que te ha resultado más complicado de la actividad.

7.2.-Entregable 2º Sesión

ENTREGABLE SESIÓN 2: PETROLEO E HIDROCARBUROS

GRUPO:

OBJETIVO: A partir de los materiales didácticos debéis extraer la información que consideréis necesaria para rellenar las cuestiones que se presentan a continuación. Adicionalmente debéis adjuntar el acta de sesión indicando los roles asignados durante la sesión y el reparto de tareas y la distribución temporal.

MATERIALES: Libro de texto: Física y Química

CUESTIONES:

- Elaborar una definición para concretar ¿Qué es el petróleo?

- Métodos de extracción del petróleo

- ¿De qué está compuesto el petróleo?

- Elaborar un esquema indicando los principales hidrocarburos que se extraen del petróleo y las aplicaciones de estos.

ACTA: Roles:

Distribución de Tareas:

Gestión del tiempo:

7.3.-Entregable sesión de Laboratorio

ENTREGABLE SESIÓN 5: PROPIEDADES DE HIDROCARBUROS Y SU RELACIÓN CON LA LONGITUD DE LA CADENA. FORMACIÓN DE CICLOS

GRUPO:

OBJETIVO: A partir de los datos que aparecen en el material facilitado por el docente debéis extraer conclusiones sobre las propiedades de los compuestos orgánicos y desarrollar su comprobación experimental con el material y los productos que tenéis a disposición en el laboratorio. Adicionalmente debéis adjuntar el acta de sesión indicando los roles asignados durante la sesión y el reparto de tareas y la distribución temporal.

MATERIALES:

http://www.uam.es/departamentos/ciencias/qorg/docencia_red/qo/12/pfis.html

Laboratorio equipado

Productos:

CUESTIONES:

- ¿Existe una relación entre la longitud de cadena de los compuestos orgánicos y su solubilidad en agua? ¿Y su punto de ebullición? Desarrollad vuestras conclusiones y explicar el método experimental para ponerlas a prueba.

- ¿Los alcanos son más o menos densos que el agua? ¿Cómo lo habéis comprobado?

- ¿Estas propiedades explican su utilización como combustibles?

7.4.-Artículos web Sesión 7

<http://www.cambioclimatico.org/content/el-crecimiento-de-los-niveles-de-metano-causa-preocupacion>

<http://www.cambioclimatico.org/content/el-efecto-invernadero-y-el-ciclo-del-carbono>

<http://www.cambioclimatico.org/content/el-efecto-de-invernadero>